

Optical information recording medium, optical information recording apparatus, and optical information recording method

Patent number: CN1266527

Publication date: 2000-09-13

Inventor: RODERICK KOEHLE [JP]; KOBAYASHI [JP]; SEIJI [JP];
HISAYUKI YAMATSU [JP]

Applicant: SONY CORP [JP]

Classification:

- international: G11B7/00; G11B70/07; G11B7/24

- european:

Application number: CN19990800480 19990428

Priority number(s): JP19980281422 19981002

Also published as:



WO0021078 (A1)

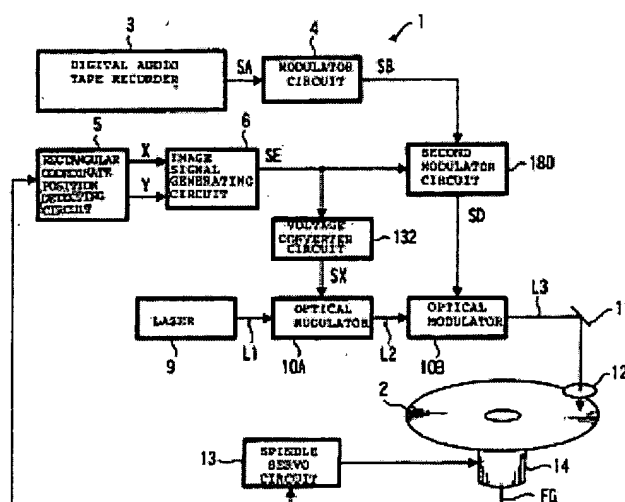


US6754158 (B1)

Abstract not available for CN1266527

Abstract of corresponding document: **US6754158**

The present invention is applicable to a recording apparatus of a CD or DVD, a recording method thereof and a recording medium, and an object of the present invention is to clearly record a second information such as characters and figures between two recording levels in an optical disk. The second information is recorded in a predetermined area in a radius direction and a angular direction on the optical information recording medium, and further, the second information is recorded according to a change of a pit width based on a change of power of the laser beam, a change of a pit length based on an on/off control of the laser beam, or a change of depression or bulge of the pit based on a change in the vicinity of the on/off control of the laser beam. Whereby it is possible to record the second information such as a watermark pattern or a visible image, which is capable of being confirmed by seeing a disk.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G11B 7/00

G11B 7/007 G11B 7/24

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99800480.4

[43]公开日 2000 年 9 月 13 日

[11]公开号 CN 1266527A

[22]申请日 1999.4.28 [21]申请号 99800480.4

[30]优先权

[32]1998.10.2 [33]JP [31]281422/1998

[86]国际申请 PCT/JP99/02294 1999.4.28

[87]国际公布 WO00/21078 日 2000.4.13

[85]进入国家阶段日期 1999.12.6

[71]申请人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 小林诚司 石本努

山津久行 R·克勒

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

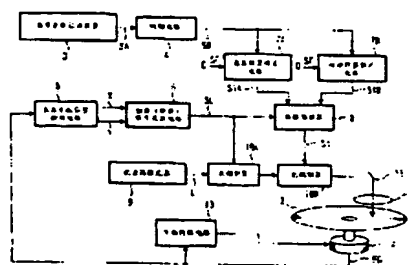
代理人 孙敬国

权利要求书 4 页 说明书 36 页 附图页数 32 页

[54]发明名称 光信息记录媒体、光信息记录装置及光信息记录方法

[57]摘要

本发明可适用于 CD 或 DVD 记录装置、其记录方法及记录媒体,目的在于在 光盘中明显记录文字或图形等第 2 信息,且平滑记录在两记录电平之间,第 2 信息记录在光信息记录媒体上半径方向及角度方向规定的规定区域,利用激光束的光量变化、根据通断控制的坑宽度坑长度的变化、坑的凹形或鼓起形状的变化,来记录第 2 信息,可记录通过目视可确认盘片的暗花图案或可视图像等 第 2 信息。



ISSN 1008-4274

光强度的测定例。

图 30 表示该实施形态中的重放信号，图 30A 为不采用本发明记录方法的重放信号，图 30B 为采用本发明记录方法的重放信号。

图 31 表示该实施形态中生成校正表的过程图。

图 32 表示该实施形态中计算机处理过程的流程图。

本发明的最佳实施形态

(第 1 实施形态的说明)

图 1 表示本发明实施形态有关的光盘装置的框图。该光盘装置 1 对源盘 2 曝光，将从数字音带记录装置 3 输出的音频数据 SA 进行记录。此时用规定的图像数据改变供曝光的激光束 L 的光量，将可目视的规定的图像、文字记录在小型盘片的信息记录面。在光盘的制造过程中，对该盘的原盘 2 显影后，通过电铸处理，作成主盘(母盘)，用该母盘作成压模。再在光盘的制造过程中，利用这样作成的压模作成盘基板，在该盘基板上形成反射膜和保护膜，作成小型盘片。

也即，在这光盘装置 1 中，主轴电机 14 驱动原盘 2 旋转，从设在底部的 FG 信号发生电路每旋转规定角度将信号电平上升的 FG 信号 FG 输出给主轴伺服电路 13 及直角坐标位置检测电路 5。在该实施形态中，原盘 2 每旋转一周，FG 信号 FG 输出 4200 个脉冲。主轴伺服电路 13 根据原盘 2 的曝光位置驱动主轴电机 14 使该 FG 信号 FG 的频率达规定频率，由此，按照线速度不变的条件驱动原盘 2 旋转。

记录用激光器 9 由气体激光器等构成，发射原盘 2 曝光用的激光束 L。光调制器 10A 由电声光学元件构成，根据第 2 信息 SE 改变输出激光束 L 的光量。

光调制器 10B 由电声光学元件构成，用调制信号 S1 通断控制并发射该激光束 L。反射镜 11 使该激光束 L 的光路发生偏转，射向原盘 2，物镜 12 将该反射镜 11 的反射光聚焦到原盘 2。借助未图示的螺纹机构，这些反射镜 11 和物镜 12 与原盘 2 的旋转同步依次朝原盘 2 的外周方向移动，由此使激光束 L 的照射位置依次向原盘 2 的外周方向位移。

这样，光盘装置 1 在驱动原盘 2 旋转状态下，借助反射镜 11 及物镜 12 的移动形成螺旋状纹道，对应于调制信号 S1 在该纹道依次形成坑，此时再

对应于第 2 信息 SE 使坑宽度变化，由此记录可目视的规定文字、图像。

图 2 表示生成如上那样记录的第 2 信息 SE 时使用的直角坐标位置检测电路 5 的结构。在该图中，一周计数电路 20 及道计数电路 21 在记录开始时由未图示的系统控制器来的清零脉冲 CLR 清零，其初始值为零。主轴电机 14 来的 FG 信号，例如主轴电动机 14 每旋转一周输出 4200 个脉冲。该脉冲由一周计数器 20 计数为 4200，作为计数值 RX 输出。该计数值 RX 取 0 至 4199 的数值，主轴电动机 14 每旋转 4200 分之一周，则计数值加 1，以此表示主轴电机 14 的旋转角度。主轴电机 14 每旋转一周，该计数器就复位。每当复位发生时，就产生脉冲作为信号 RT，该脉冲输入道计数器 21。

每旋转一周，道计数电路 21 计数一个脉冲的信号 RT，输出当前记录中的纹道号。例如，记录小型盘片(CD)情况下，从半径 23mm 开始记录至半径 58mm，用 1.6 微米的道间距进行记录，因此道计数电路 21 的值从 0 计数到 22000 在变化。

如上所述，一周计数电路 20 的计数值 RT 及道计数电路 21 的计数值 TK 相当于用极坐标表示当前记录中位置时的角度信息和半径信息。因此，坐标变换电路 22 用这两个值可计算直角坐标系中位置信息 X 及 Y 并加以输出。直角坐标系中位置信息 X 及 Y 经如此变换后送给图像(文字)信号发生电路 6。

坐标变换电路 22 可用如图 3 所示结构实现。在该图中，对 CPU30 接有输入口 31 及 32，并接有输出口 33 及 34。一周计数电路 20 及道计数电路 21 的计数值 RX 和 TK 分别接入输入口 31 及 32，CPU 可分别获取这些值。

CPU30 按照下面所示数学式 1、数学式 2 根据这两个值计算直角坐标系中位置信息 X 及 Y，并输出给输出口 33 及 34。

数学式 1

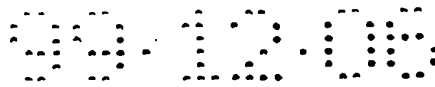
$$X=A \cdot (TK \cdot T_p + T_b) \cdot \cos(2\pi \cdot (RX/4200)) + B$$

数学式 2

$$Y=A \cdot (TK \cdot T_p + T_b) \cdot \sin(2\pi \cdot (RX/4200)) + B$$

这里，A、B 是由坐标系的大小和位置确定的常数，Tb 表示记录开始的半径，Tp 表示道间距。按照以上变换的结果，图 4A 所示那样的极坐标系(RX, TK)表示的位置信息变换为图 4B 所示那样的直角坐标系(X, Y)。

图像(文字)信号发生电路 6 由保存图像数据的图像存储器或保存文字



数据的 ROM(只读存储器)等构成, 直角坐标位置检测电路 5 的输出(X, Y)作为地址输入, 存储器的输出作为表示文字或图形的第 2 信息 SE 输出。例如, 要在盘片上描绘图 5A 那样的图形时, 在该图像(文字)信号发生电路 6 内的存储器中记录有图 5B 那样的图形。也即, 该图像数据构成记录于小型盘片的文字、图像, 由以 X, Y 坐标为地址的位图形式的 2 值数据构成。该图像数据如可用计算机作成, 装入该图像存储器, 或用扫描器等读取图像, 存入该图像存储器。

由此, 在光盘装置 1 中根据该第 2 信息 SE 使激光束 L 的光量从 100% 的光量变化到 85% 的光量, 坑宽度按照图像数据局部变化。由此在小型盘片中利用宽度窄的坑部分和通常坑宽度的坑部分改变反射率, 从而可看见由图像数据产生的文字、图像。

这样由于使坑宽度变化记录数字音频信号 SA, 故调制电路 4 接受数字音带记录装置 3 输出的音频数据 SA, 将对应的子码数据附加给该音频数据 SA。该调制电路 4 再按照小型盘片的格式对该音频数据 SA 及子码数据进行数据处理, 生成调制信号 SB。也即, 调制电路 4 将纠错码附加给音频数据 SA 及子码数据后, 进行交错处理, EFM 处理。由此, 调制电路 4 输出 EFM 调制信号 SB, 该信号 SB 相对于坑形式的基本周期 T, 按照该基本周期 T 的整数倍的周期(周期 $3T \sim 11T$)改变信号电平。

边沿位置校正电路 7A 及 7B 检测 EFM 调制信号 SB 的变化图形, 并根据该变化图形校正 EFM 调制信号 SB 的时间, 使得重放时减少码间干扰, 同时输出该时间校正结果形成的调制信号 S1A 及 S1B。此时边沿位置校正电路 7A 输出与光调制器 10A 输出的 100% 光量的激光束 L 对应的光调制信号 S1A, 而边沿位置校正电路 7B 输出与光调制器 10A 输出的 85% 光量的激光束 L 对应的光调制信号 S1B。

也即, 这样一来, 若使激光束 L 的光量从 100% 变化到 85% 来改变坑宽度, 则该部分的重放信号的信号电平也变化。具体来说, 在各自 100% 光量及 85% 光量情况下, 如图 8 及图 9 所示的重放信号 RF 的眼图(eye pattern)那样, 重放信号 RF 的振幅 W1 及 W2 发生变化。

作为连续波形对其进行观察, 如图 10 所示, 用于对重放信号正确进行 2 值化处理的限幅电平 SL1 及 SL2, 在 100% 光量和 85% 光量的情况下是不同的。也即, 在 100% 光量产生的部分和在 85% 光量产生的部分, 非对称变

化大。

因此,若用 100%光量情况下的一定限幅电平 SL1 对重放信号 RF 进行 2 值化处理,要想按正确的时间(即与基本周期 T 同步的时间)生成 2 值化信号是困难的,重放时钟产生大的跳动,由此难以正确重放记录在小型盘片的音频数据。再有,若用 100%光量设定的限幅电平 SL1 对 85%光量的重放信号限幅情况下,例如,周期 3T 的重放信号,重放信号振幅小的情况下,不能横切重放信号的信号电平本身限幅电平 SL1,由此不仅加大跳动,而且在 2 值化信号重放的重放数据中产生的误码多。

在通常的小型盘片播放机中,虽备有限幅电平自动调整电路,根据这种非对称变化对限幅电平进行校正,但难以适应光量的急剧变化,结果在紧接着切换激光束 L 的光量后的部分发生很长的突发错误。

为此,在光盘装置 1 中,边沿位置校正电路 7A 及 7B 对原盘 2 形成的坑长度进行校正,输出调制信号 S1A 及 S1B,对 EFM 调制信号 SB 的时间进行校正,使得在 100%及 85%的各个光量中的重放信号 RF 中,能够用图 11 所示的同一限幅电平 SL 对重放信号进行 2 值化处理,并能按正确的时间生成 2 值化信号。

此时,进一步检测 EFM 调制信号 SB 的变化图形,根据该变化图形选择输出调制信号 S1A 及 S1B,使得相邻码元的码间干扰减少。

也即,若激光束 L 的光量变化,则各光量中码间干扰程度也随坑长度变化而变。为此,边沿位置校正电路 7A 及 7B 对 EFM 调制信号 SB 的时间进行校正,使得在各光量中减小码间干扰引起的重放信号 RF 的跳动。

数据选择器 8,根据图像(文字)信号发生电路 6 输出的第二信息 SE,与激光束 L 的光量切换连动选择输出对应的调制信号 S1A 及 S1B。

图 6 是表示边沿位置校正电路 7A 的框图。而边沿位置校正电路 7B 除了存储在上升沿校正电路 60A 及下降沿校正电路 60B 中的校正数据不同外,结构上与边沿位置校正电路 7A 相同,故省略重复的说明。

在边沿位置校正电路 7A 中,PLL 电路 61 根据 EFM 调制信号 SB 生成输出信道时钟 CK。对此,由于在调制信号 SB 中信号电平按基本周期 T 的整数倍的周期变化,故 PLL 电路 61 按照与该调制信号 SB 同步的基本周期 T 生成信号电平变化的信道时钟 CK,供给上升沿校正电路 60A 及下降沿校正电路 60B。

如图 7 所示, 上升沿校正电路 60A 中串联连接有按时钟 CK 工作的 13 个锁存电路 70A~70M, 并对该串联电路输入 EFM 调制信号 SB。由此, 上升沿校正电路 60A 用信道时钟 CK 的时间对 EFM 调制信号 SB 取样, 并根据连续 13 点的取样结果检测 EFM 调制信号 SB 的变化图形。也即, 如锁存电路的输出为“0001111000001”时, 可判断为变化图形是在长 5T 的间隔后有连续 4T 的坑。同样, 锁存电路输出为“0011111000001”时, 可判断为变化图形是在长 5T 的间隔后有连续 5T 的坑。

校正值表 71 由存储多个校正数据的存储器形成, 锁存电路 70A~70M 的锁存输出作为地址低 13 位输入。在下文叙述的实施形态中, 阶梯信号 SF 作为地址高 3 位输入。阶梯信号 SF 反映正在记录的激光功率。也即, 校正值表 71 可输出对应于调制信号 SB 的变化图形及记录功率变化两者的校正值数据 DF。在本实施形态中, 激光输出不呈阶梯变化, 故阶梯信号 SF 全为 0。

单稳多谐振荡器(MM)72 接受串联连接的 13 个锁存电路内当中的锁存电路 70G 的锁存输出, 以该锁存器输出的上升沿的时间为基准, 在规定期间(比周期 3T 短得多的期间)输出信号电平上升的上升沿脉冲信号。

延迟电路 74 有 15 档输出, 由各档间延迟时间差设定该边沿位置校正电路 7A 中对的调制信号时间校正的分辨率。延迟电路 74 依次延迟从单稳多谐振荡器 72 输出怕上升沿脉冲信号并从各档输出。选择器 73 根据校正值数据 DF 选择输出延迟电路 74 的各档输出, 由此根据校正值数据 DF 选择输出延迟时间变化的上升沿脉冲信号 SS。

也即, 上升沿校正电路 60A 生成图 12D 所示的上升沿信号 SS, 该信号 SS 的信号电平随 EFM 调制信号 SB 信号电平的上升而上升, 且各上升沿相对于 EFM 调制信号 SB 的延迟时间 $\Delta r(3, 3)$, $\Delta r(4, 3)$, $\Delta r(3, 4)$, $\Delta r(5, 3)$,, 随 EFM 调制信号 SB 的变化图形及记录中激光功率而变。

在图 12 中, 用时钟(即由信道时钟构成)CK1 周期为单位的坑长度 p 和坑间隔 b 表示调制信号 SB 的变化图形, 用 $\Delta r(p, b)$ 表示相对上升沿的延迟时间。因此在图 12D 中, 第 2 个记载的延迟时间 $\Delta r(4, 3)$ 是在长 4 个时钟的坑前有 3 个时钟间隔情况的延迟时间。由此, 对应于这些 p 及 b 的所有组合的校正值数据 DF 存储在校正值表中。

如上所述, 上升沿校正电路 60A, 检测以基本周期 T 为单位的周期 12T 范围内形成在光盘上的坑的图形及记录中的激光功率。然后根据记录图形及

记录中激光功率生成上升沿信号 SS。

下降沿校正电路 60B 除了单稳多谐振荡器 72 以锁存器输出的下降沿为基准工作和校正值表 71 的内容不同外，与上升沿校正电路 60A 的结构相同。

由此，下降沿校正电路 60B 生成图 12C 所示的下降沿信号 SR，该信号 SR 的信号电平随 EFM 调制信号 SB 的信号电平的下降而下降，且各下降沿相对于 EFM 调制信号 SB 的延迟时间 $\Delta f(3, 3)$, $\Delta f(4, 4)$, $\Delta f(3, 3)$, $\Delta f(5, 4)$, ……随 EFM 调制信号 SB 的变化图形及记录中的激光功率而变。与对应于上升沿的延迟时间相同，用坑长度 p 和坑间隔 b 表示，用 $\Delta f(p, b)$ 表示相对于下降沿的延迟时间。

即，在下降沿校正电路 60B 中，也检测以基本周期 T 为单位的周期 $12T$ 内形成在光盘上的坑的图形及记录中的激光功率，根据该图形及功率生成下降沿信号 SR，对由激光束照射结束时间构成的调制信号 SB 的下降沿的时间进行校正。

图 6 所示的触发器 (F/F) 62 合成输出上述上升沿信号 SS 及下降沿信号 SR。即，触发器 62 将上升沿信号 SS 及下降沿信号 SR 分别输入置位端 S 和复位端 R，由此生成调制信号 S1A(S1B)，该调制信号在上升沿信号 SS 的信号电平上升时信号电平上升，之后，在下降沿信号 SR 的信号电平上升时信号电平下降。

由此，在 EFM 调制信号 SB 中，上升沿及下降沿的时间根据前后坑的长度及间隔按照半径方向的曝光位置被校正和输出，与此相对应，对原盘 2 照射激光束 L 的时间也根据前后坑的长度及间隔和半径方向的曝光位置加以校正。

由此，在光盘装置 1，对各坑的前后边沿的位置进行校正，使得重放时减小了由于码间干扰而产生的跳动。另外，通过与各激光束 L 的光量对应的边沿位置校正电路 7A 和 7B 对前后边沿位置进行校正，故在激光束 L 的光量下降时也对各坑的前后边沿位置进行校正，使得能用不变的限幅电平对重放信号进行 2 值化处理，能可靠重放按照坑长度记录的音频数据 SA。

也即，在激光束 L 的光量为 100% 时，利用边沿位置校正电路 7A 输出的调制信号 S1A 对前边沿及后边沿的位置进行校正，由此可用不变的限幅电平生成正确的 2 值化信号，当激光束 L 的光量为 85% 时，利用边沿位置校正电路 7B 输出的调制信号 S1B 对前边沿及后边沿的位置进行校正，可用与

100%情况相同的限幅电平生成正确的 2 值化信号。

按照上述本实施形态，通过将极坐标的激光束照射位置的位置信息变换为直角坐标的位置信息访问图像数据，并根据该图像数据使激光束的光量变化，这样可简单地将可视文字、图像记录在光信息记录媒体的信息记录面。

(第 2 实施形态的说明)

下面，参照相关附图详细说明本实施形态。

图 13 是表示本实施形态相关的光盘装置的框图。在图 13 中，与图 1 对应的部分赋以同一标号，并省略其说明。

如图 1 说明所获得的从文字信号发生电路 6 输出的第 2 信息 SE 输入阶梯波发生电路 130。阶梯波发生电路 130 检测第 2 信息 SE 的变化，生成其输出值随时间按阶梯变化的 3 位阶梯信号 SF。通过电压变换电路 132 将阶梯信号 SF 变换为具有阶梯状电压的信号 SX，并输入光调制器 10A。同样，阶梯信号 SF 也输入边沿位置校正电路 131。

光调制器 10A 使激光束 L1 的输出按照随文字或图形信息 SE 其电压呈阶梯状变化的阶梯信号 SF 而变，也即，在保持第 2 信息 SE 长时间 1 电平的情况下，让激光束 L1 通过，使激光束 L2 输出为 100%。与此相反，在保持第 2 信息 SE 长时间 0 电平的情况下，让激光束 L1 衰减通过，使激光束 L2 的输出为 85%。在第 2 信息 SE 从 0 电平变为 1 电平的情况下，从功率的 85%至 100%使激光束 L1 按阶梯变化。同样，第 2 信息 SE 从 1 电平变为 0 电平的情况下，从功率的 100%至 85%使激光束 L1 按阶梯变化。

如上所述，光调制器 10A 由于跟随阶梯波发生电路 130 的输出 SF，故输出在 100%与 85%间变动的激光束 L2 作为激光输出。再由光调制器 10B 对这样获得的激光束 L2 进行通断控制。也即，边沿位置校正电路 131 的信号 SC 为 1 电平时，激光束 L3 处于通的状态，相反，信号 SC 为 0 电平时，激光束 L3 处于断的状态。

反射镜 11 偏转该激光束 L3 的光路进行偏转而射向原盘 2，物镜 12 将该反射镜 11 的反射光聚焦到原盘 2。这些反射镜 11 及物镜 12 借助未图示的螺纹机构与原盘 2 的旋转同步依次朝原盘 2 的外周方向移动，这样使激光束 L3 的曝光位置依次朝原盘 2 的外周方向位移。

由此，该光盘记录装置 1，在驱动原盘 2 旋转状态下，利用反射镜 11 及物镜 12 的移动形成螺纹状纹道，并对应于调制信号 SC 及文字或图形的第

说明书附图

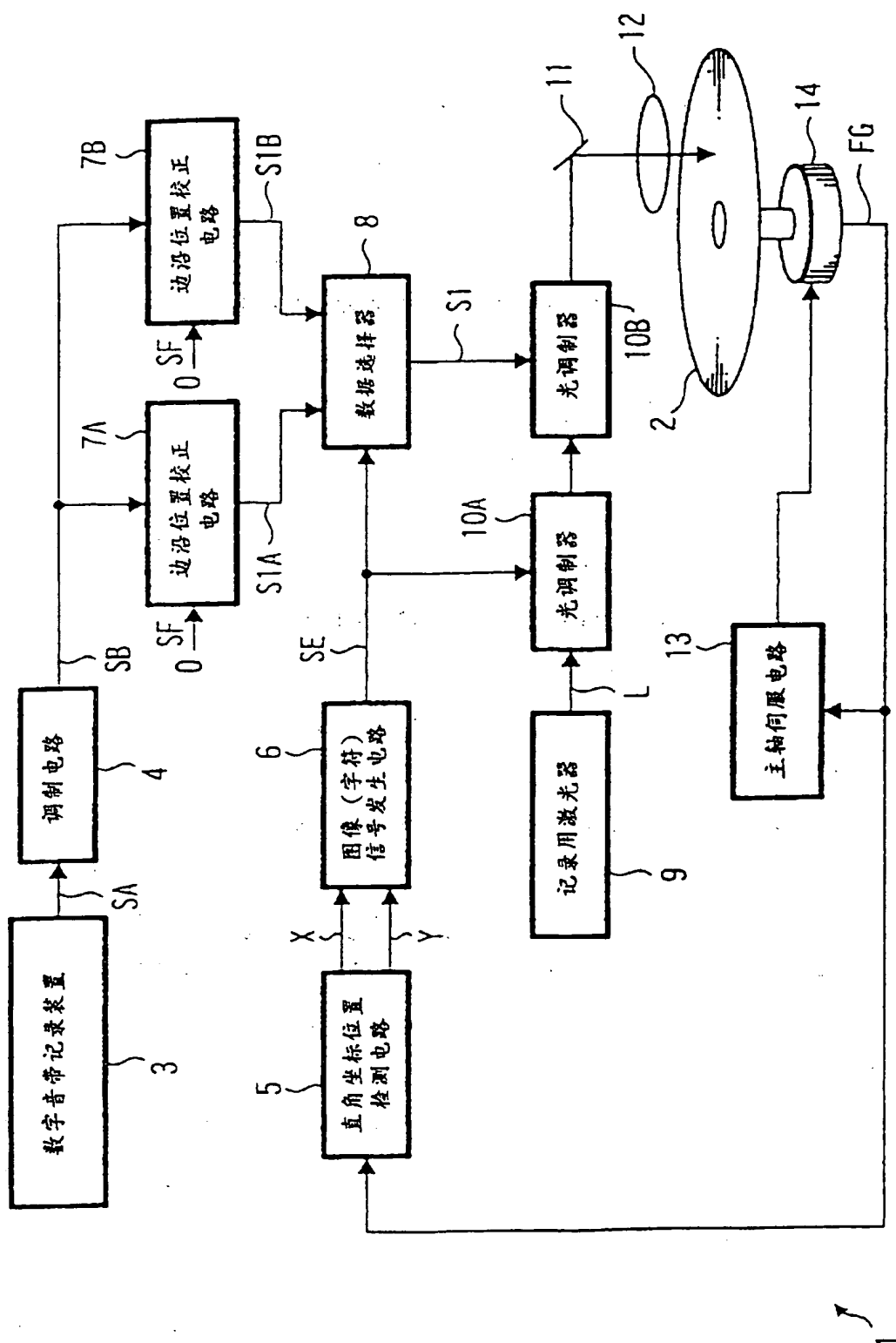
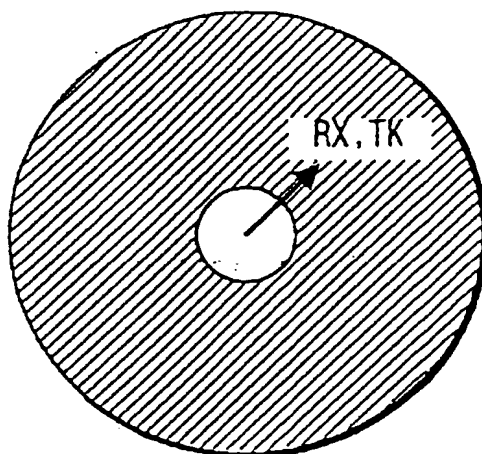
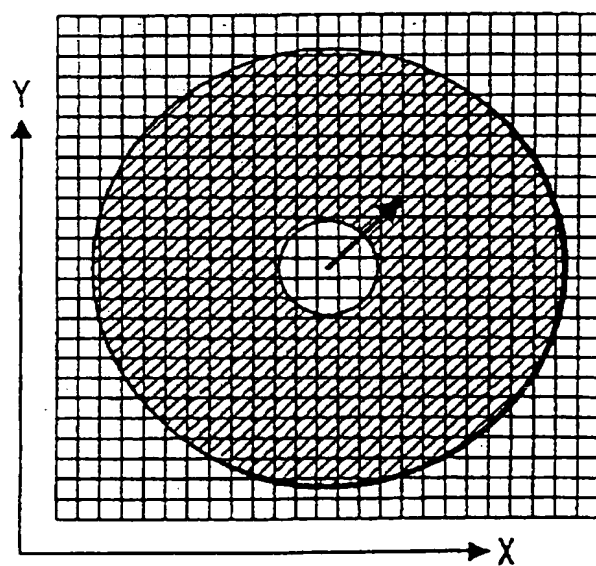


图 1



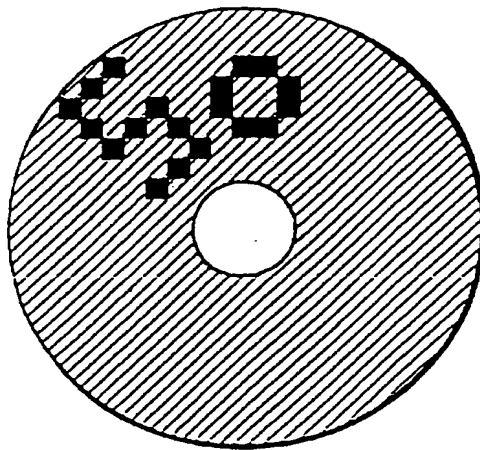
极坐标系的位置情报

图 4A



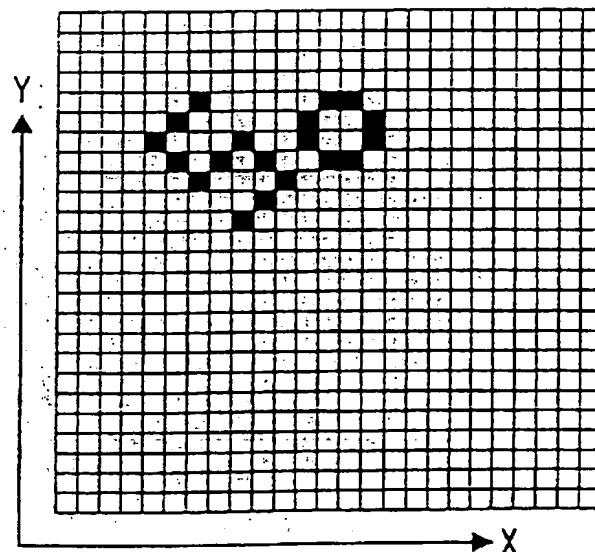
直角坐标系的位置情报

图 4B



要描绘在盘上的图形

图 5A



记录在文字信号发生电路内存储器中的图形

图 5B

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.